

A1

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-203615

(43)Date of publication of application : 18.07.2003

(51)Int.Cl.

H01M 2/10

H01M 2/02

(21)Application number : 2001-401955

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 28.12.2001

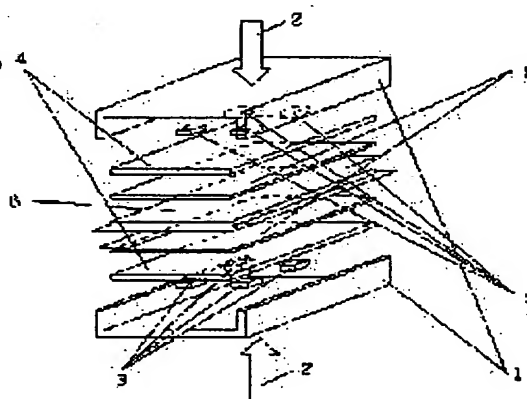
(72)Inventor : KANEDA HIROSHI

(54) MODULE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a light-weight module which restrains swelling of a flat secondary battery due to charging and discharging.

SOLUTION: The flat secondary battery is fixed by transferring external force 9 generated by bending top and bottom covers 1 of the module to a cell-pressure plate so as to get an even face pressure through an outer force transferring pole 2 and adding it on whole top and bottom surfaces of a power-generating element of the flat secondary battery. Thus, by pressing down the flat secondary battery, a problem of deterioration of battery characteristics due to swelling caused by gas generated inside by repetitive charging and discharging can be restrained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2003-203615

(P 2003-203615A)

(43) 公開日 平成15年7月18日 (2003. 7. 18)

(51) Int. Cl. ⁷

識別記号

F I

テーマコード (参考)

H 0 1 M 2/10

H 0 1 M 2/10

Y 5H011

2/02

2/02

K 5H040

審査請求 未請求 請求項の数 5

O L

(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-401955 (P2001-401955)

(22) 出願日 平成13年12月28日 (2001. 12. 28)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 金田 洋

東京都港区芝5丁目7番1号 日本電気株式
会社内

(74) 代理人 100110928

弁理士 速水 進治

F ターム (参考) 5H011 AA01 BB03 CC02 CC06 CC10

DD11 KK01

5H040 AA40 AT04 AY05 CC26 CC32

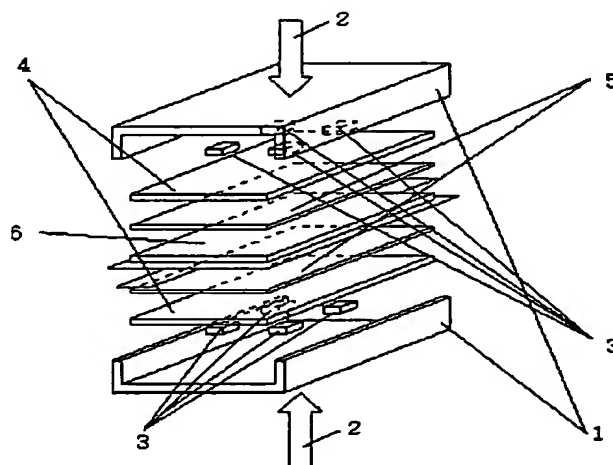
JJ03 LL10 NN01

(54) 【発明の名称】 モジュール

(57) 【要約】

【課題】 扁平型二次電池は繰り返し充放電により生じる内部発生ガスの影響を受け膨れてしまい、発電要素体の電極間に隙間が生じるため電池特性が劣化してしまう問題を抱えていた。

【解決手段】 モジュールの上下カバー 1 を撓ませることにより発生させた外力 9 を外力伝達柱 2 を介して均等面圧となるようセル押さえ板に伝え、ゴムシート 4 を介して扁平型二次電池の発電要素体上下面全体に加えることにより扁平型二次電池を固定する。このように扁平型二次電池を押さえることにより繰り返し充放電によって生じる内部発生ガスで膨れてしまい電池特性を劣化させる問題を抑制することが可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 扁平型二次電池を用いて構築するモジュールであって、モジュールの上下カバーを撓ませて発生させた外力を外力伝達柱を介してセル押さえ板に伝達し、この伝達された外力を受けたセル押さえ板で扁平型二次電池を押えるとともに前記扁平型二次電池を固定する構造を備えたことを特徴とするモジュール。

【請求項 2】 請求項 1 記載のモジュールにおいて、カバーで発生させた外力をセル押さえ板に伝達する際、前記扁平型二次電池に均等な面圧が加わるよう外力伝達柱を設置することを特徴とするモジュール。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 記載のモジュールにおいて、前記外力伝達柱と前記セル押さえ板とが一体成形されたことを特徴とするモジュール。

【請求項 4】 請求項 1 乃至 3 いずれかに記載のモジュールにおいて、前記扁平型二次電池が、ラミネートフィルムを外装体とすることを特徴とするモジュール。

【請求項 5】 請求項 4 に記載のモジュールにおいて、前記扁平型二次電池が、正極とセパレータと負極とが交互に積層してなる発電要素体を有することを特徴とするモジュール。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、扁平二次電池を用いたモジュール構造に関し、特に扁平型二次電池の押さえ構造に関する。

【0002】

【従来の技術】 二次電池は、一般的に充放電を繰り返すことにより内部ガスが発生し、この発生した内部ガスが電極間に入り込み性能劣化を引き起こす場合が多い。特にラミネートフィルムを外装体とする二次電池の場合、発生する内部ガスにより外装体が膨れてしまうため発電要素体を構成する電極間に隙間が生じやすくなり電池特性が劣化してしまう問題を抱えている。そこで多くの場合、ガスの発生を抑制する電解液の適用や電極間の隙間を抑制するセル構造などが適用されている。しかしながらガス発生を抑制できる電解液を適用しても長期的にはガスの蓄積による膨れは避けられない。また、単セル当たりに電極間の隙間を物理的に押さえ込むセル構造を適用した場合は単セル当たりの重量が増えてしまうため大型モジュールを作製すると容量密度の低いモジュールになってしまう課題を有していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は上記事情に鑑みなされたものであって、扁平型二次電池の充放電による膨れを抑制しつつ、軽量のモジュールを提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明によれば、扁平型二次電池を用いて構築するモジュールであって、モジュール

の上下カバーを撓ませて発生させた外力を外力伝達柱を介してセル押さえ板に伝達し、この伝達された外力を受けたセル押さえ板で扁平型二次電池を押えるとともに前記扁平型二次電池を固定する構造を備えたことを特徴とするモジュールが提供される。

【0005】 上記モジュールにおいて、カバーで発生させた外力をセル押さえ板に伝達する際、前記扁平型二次電池に均等な面圧が加わるよう外力伝達柱を設置する構成とすることができる。

【0006】 また上記モジュールにおいて、前記外力伝達柱と前記セル押さえ板とが一体成形された構成を採用することができる。

【0007】 さらに上記モジュールにおいて、前記扁平型二次電池が、ラミネートフィルムを外装体とすることができる。また、上記モジュールにおいて、正極とセパレータと負極とが交互に積層してなる発電要素体を有する構成とすることができる。

【0008】 本発明は、扁平型二次電池が抱えている内部発生ガスによる膨れによって特性が劣化してしまう課題を、モジュール構造の工夫により解決するものである。

【0009】 扁平型二次電池の場合、内部ガスの発生により太鼓型に膨れてしまうと電池外装体内の発電要素体を構成する電極間に隙間が生じやすくなり、特性の劣化を引き起こしてしまう。そこで、本発明は、この膨れを外部から強制的に押さえ込むモジュール構造を提案する。

【0010】

【発明の実施の形態】 単純な箱形モジュール外装体でセルの膨れを押さえ込むためにはモジュール外装体の厚みを増やし強度を上げることによって達成できるがモジュール自体の重量が重くなってしまい容量密度が低下する。逆に軽量のモジュール構造ではセルの膨れに伴いモジュール外装体も太鼓状に変形してしまうため特性劣化を抑制するための押さえ力を得ることはできない。

【0011】 そこで本発明は、図 1 に示すようにモジュール構造をモジュール上下カバー 1 によって発生する外力 2 を外力伝達柱 3 を介しながらセル押さえ板 4 に伝達し、この押さえ板で扁平型二次電池 6 を押さえ込むサンドイッチ構造を提案する。

【0012】 従来のモジュール構造を例にとり説明する。図 4、図 5 に従来のモジュール構造を示す。図 4 は箱形ケース 8 に扁平型二次電池 6 を納めケース 8 と扁平型二次電池 6 との隙間に充填材 9 を注入しケース内に扁平型二次電池を固定する構造である。中にはケースと扁平型二次電池との隙間にゴムシート 5 を介在させたものもある。この構造の場合、扁平型二次電池の内部発生ガスにより扁平型二次電池が充填剤を押しつけて膨れてしまい特性が劣化してしまう。この原因は充填材またはゴムシートが扁平型二次電池の膨れを押さえきれていない

ためである。図5は上下カバータイプのモジュール構造で扁平型二次電池6を上下カバー1で挟み込み、挟み込む力で扁平型二次電池を固定する構造である。場合によってはケースと扁平型二次電池の固定面にゴムシート5を介在させる場合やケースと扁平型二次電池の側面部に生じる隙間に充填材9を注入する場合もあるが基本的には上下のカバー1による挟み込む力で扁平型二次電池が固定される構造である。このような上下カバー1で直接、扁平型二次電池を押さえ込む構造は上下カバー1が撓むことによって外力を生じさせるため扁平型二次電池内部の発電要素体の外周縁に外力が集中してしまう。ゴムシート5を介在させた場合は外力の集中を分散できるが扁平型二次電池内部の発電要素体の外周縁に外力が集中してしまう点に違いは無い。さらに扁平型二次電池6が膨れると内部ガスによって反発力が発生し、この反発力を押さえつける方向に上下カバー1が太鼓状に変形するため扁平型二次電池内部の発電要素体の外周縁に集中する外力が増えると共に扁平型二次電池内部の発電要素体を押さえる外力は膨れによって無くなり発電要素体の電極間に隙間が生じやすくなって性能劣化を引き起こす。さらにラミネートフィルムを外装体とする扁平型二次電池の場合には、正極と負極とセパレータからなる発電要素体の外周縁に外力が集中してしまうため正極のエッジがセパレータを突き破って負極と接触してしまう短絡現象を引き起こしてしまう。この原因は上下カバーの挟み込み構造に起因している。挟み込み構造で膨れや短絡を回避するためには上下カバー1に撓みにくい高強度を有する材料を採用することによって達成できる。しかしながら撓みにくい材料は重い金属系か、あるいは厚い樹脂系でケースを作製する必要がある。いずれの場合においてもモジュールの重量が増え、かつ、高コストになってしまう。

【0013】以上のような従来の問題を回避するためには扁平型二次電池をある程度の面圧で押さえつけ充放電によるセルの膨れを押さえつける必要がある。また、この押さえつける力をモジュール外装体で発生させるためには外装体の撓み力を用いる必要があるがこの際に生じるカバーの撓みによる扁平型二次電池の外周縁への外力集中を回避する必要がある。さらに軽量のモジュール構造にすることで高容量密度および低コストを達成する必要がある。

【0014】本発明の構造は上記に記載した従来のモジュール構造で達成できなかった問題を解決する構造となっている。

【0015】図1を用いて本発明の作用を説明する。図1に示すように本発明のモジュール構造は二次電池を上下から挟み込む構造になっている。この構造は上下カバー1と外力伝達柱3とセル押さえ板4とゴムシート5からなる。

【0016】上下カバー1は扁平型二次電池6を上下か

ら押さえ込むために撓むことによって外力2を発生させる作用を持つ。外力伝達柱3は、上下カバー1が撓むことにより生じる扁平型二次電池6の外周縁への外力集中を回避しながらセル押さえ板4に外力を伝える作用を持つ。押さえ板4は外力伝達柱3を通して伝わった外力2で扁平型二次電池6を押さえる作用を持つ。ゴムシート5は押さえ板4からの外力2を分散させ扁平型二次電池6の製造バラツキやモジュールの製造バラツキによる押さえ圧力の不均一性を緩和させる作用を持つ。外力伝達柱3の数及び設置位置はセル押さえ板4が扁平型二次電池6を均一な面圧で押さえることができる位置にすることが望ましい。

【0017】さらに本発明の構造であれば上下カバー1の撓みによる扁平型二次電池6の外周縁への外力集中が無いので上下カバー1の撓みを考慮した材料選定が不要となるため金属系および樹脂系の材料であっても軽く薄いモジュール構造を構築することが可能となる。

【0018】図1に示すように本発明のモジュールは扁平型二次電池6を押さえるための外力2を発生させる上下カバー1と、その外力を伝達する外力伝達柱3と、外力伝達柱3を通して外力を受けるセル押さえ板4とセル押さえ板4からの面圧を分散させるゴムシート5とから構成され、ゴムシート5を介して上下カバー1で扁平型二次電池6を挟み込む構造になっている。

【0019】モジュールの材質は樹脂系、金属系いずれにおいても作製可能であり目的にあったモジュールの外力、重量、容積を勘案し選定することが望ましい。たとえば強度の高いモジュールを作製したい場合には金属系材料を選定すればよいが若干重量は重くなる。逆に軽量のモジュールを作製したい場合は樹脂系材料を選定すればよいが金属系よりは強度が落ちる。扁平型二次電池を押さえる外力の大きさは選定材料の厚さと撓み量から自由に設定できる。

【0020】以下に図1を用いて本発明の実施例を説明する。まず、モジュールの材質であるがSUS材を採用した。上下カバー1の大きさはW100mm×D150mm×T3mm、外力伝達柱3の大きさはW10mm×D20mm×T2mmで上下各4p、セル押さえ板4の大きさはW80mm×D134mm×T3mm、ゴムシート5の大きさはW70mm×D124mm×T1.5mmとした。なお、ゴムシート5の材質は弾性率の高いフッ素系のスポンジシートとした。ラミネートフィルムを外装体とする扁平型二次電池6には正極と負極がセパレータを介して積層されてなる発電要素体を内包し非水系電解液を含浸させた積層タイプを採用した。扁平型二次電池6の大きさはW90mm×D140mm×T4mmであり内包する発電要素体の大きさはW70mm×124mm×T3.8mmである。また外装体であるラミネートフィルムの厚さは100μmである。

【0021】上記構成で扁平型二次電池6を挟みこみ上

下カバーを撓ませ外力2を加えていった。この際、外力伝達柱3の設置位置はセル押さえ板に均一に近い面圧を与えるよう調整しておく。面圧の均一性と外力の大きさはゴムシート5と扁平型二次電池6との間に感圧紙を挟み込んで確認した。

【0022】本実施例では外力が40kgf及び80kgfで扁平型二次電池の発電要素体外周縁に外力が集中する現象は無く扁平型二次電池の上下面をほぼ均一に押さえ込むことができる。この効果は少なくとも扁平型二次電池2～4個を積み重ねた条件でも再現する。(それ以上の積み重ね試験は行っていない。)なお、この外力を本実施例における扁平型二次電池の面圧に換算した場合、0.5kgf/cm²及び1.0kgf/cm²に相当する。

【0023】次にモジュールでのサイクル試験を実施した結果を示す。試験条件は45℃環境下における4.2V-2.5V:CCCVの500サイクル試験とした。評価サンプルは本実施例のモジュール構造で面圧0.5kgf/cm²、1kgf/cm²のものと従来モジュール

表1

サイクル回数 条件	0回	100回	200回	300回	400回	500回
面圧0.5kgf/cm ²	100	86	80	78	75	74
面圧1kgf/cm ²	100	86	81	79	76	74
従来-1	100	83	75	70	66	64
従来-2	100	85	78	74	69	67

【0025】次に図2を用いて本発明のその他の実施例を説明する。まず、モジュールの材質であるがガラスエポキシ樹脂を採用した。ガラスエポキシ樹脂はガラス繊維を含有させ通常のエポキシ樹脂よりも強度を向上させたものである。上下カバー1の大きさはW100mm×D150mm×T5mm、外力伝達柱3とセル押さえ板4の作用を一緒にした外力伝達押さえ板7の寸法は上面寸法W10mm×D10mmで下面寸法W80mm×D130mmで厚さT3mm、ゴムシート5の大きさはW73mm×D124mm×T1.5mmとした。なお、ゴムシート5の材質は弾性率の高いフッ素系のスポンジシートとした。ラミネートフィルムを外装体とする扁平型二次電池6は前記実施例で使用したものと同一ものである。

【0026】上記構成で扁平型二次電池6を挟みこみ上下カバーを撓ませ外力2を加えていった。この際、外力伝達押さえ板7は上下カバー1の中心(真ん中)に設置する。外力伝達押さえ板7の上面寸法および厚さは扁平型二次電池6に均一な面圧を与えるよう設計した。面圧の均一性と外力の大きさはゴムシート5と扁平型二次電池6との間に感圧紙を挟み込んで確認した。

【0027】本実施例では外力を8kgf～80kgf

*モジュール1、従来モジュール2の4水準で行った。従来モジュール1は図4に示すように1mm厚のアルミ筒缶ケース8に扁平型二次電池6を内包し、アルミ缶8と二次電池6との隙間にウレタン系樹脂の充填材9を注入し固めたものであり、図5に示す従来モジュール2は3mmのSUS材上下カバー1で1mm厚のフッ素系スポンジシート5を上下に介して扁平型二次電池6を挟み込んだものであり、加えた外力2としては80kgf程度であるがSUSの上下カバー1が撓んでしまうため挟み込んだ扁平型二次電池6の発電要素体外周縁に外力が集中している状態のものである。これら4水準のモジュールについてサイクル試験を行った結果を表1に示す。表1から判るように本発明のモジュール構造のものは明らかに従来モジュールよりもサイクル特性が向上している。特に従来モジュール1と面圧1kgf/cm²の本発明モジュール構造では500サイクル後の容量維持率で10%程度の差が生じている。

【0024】

【表1】

まで振ってみたが扁平型二次電池の発電要素体外周縁に外力が集中する現象は無く扁平型二次電池の上下面をほぼ均一に押さえ込むことを確認した。この効果は少なくとも扁平型二次電池2～4個を積み重ねた条件でも再現する。(それ以上の積み重ね試験は行っていない。)なお、この外力を本実施例における扁平型二次電池の面圧に換算した場合、0.1～1.0kgf/cm²程度に相当する。

【0028】次にモジュールでのサイクル試験を実施した結果を示す。試験条件は45℃環境下における4.2V-2.5V:CCCVの500サイクル試験とした。評価サンプルは本実施例のモジュール構造で面圧0.1kgf/cm²、0.5kgf/cm²、1kgf/cm²の3水準で行った。これら3水準のモジュールについてサイクル試験を行った結果を表2に示す。表1と表2から判るように本実施例のモジュール構造のものも500サイクル後の容量維持率で最大10%程度の差が生じている。面圧が0.1kgf/cm²の低面圧での押さえ力であっても5%程度の容量維持率の向上が期待できる。

【0029】

【表2】

表 2

サイクル回数 条件	0回	100回	200回	300回	400回	500回
面圧0.1kgf/cm ²	100	85	80	78	75	72
面圧0.5kgf/cm ²	100	86	81	80	77	74
面圧1kgf/cm ²	100	85	81	80	76	74

【0030】図3は本実施例を拡張し、20個の扁平型二次電池6を用いた4段5列で20直列の大型モジュールを構築した一例である。

【0031】以上のように本発明のモジュール構造を採用することにより従来のモジュール構造では達成できなかったラミネートフィルムを外装体とする扁平型二次電池の特性を低下させることなくモジュールを構築することが可能となる。また、モジュールの材質を高強度の樹脂系にすることで軽量のモジュールも構築可能となる。さらに本発明のモジュール構造を拡張することによって大型のモジュールも構築することができる。

【0032】

【発明の効果】本発明のモジュール構造は所定の面圧で均一に扁平型二次電池を押さえ込むことができるためラミネートフィルムを外装体とする扁平型二次電池の充放電による膨れ現象を抑制し電池特性を劣化させる事無く長期的なサイクル特性を引き出すことができる。同時に扁平型二次電池の発電要素体全体を均一な面圧で押さえ込むため従来のモジュール構造で問題となっていた発電要素体外周縁への外力集中による短絡現象を抑制することができる。

【0033】また、本発明のモジュール構造は外力をカバーの撓みで得る構造であるが材質の撓みによる発電要素体外周縁への外力集中が無いため所定の外力を得るためのカバー材質の選定幅が広がる。よって扁平型二次電

池を所定の面圧で押さえ、かつ、軽量のモジュールを構築することができる。

【0034】さらに本発明の構造は1個から数個の扁平型二次電池を重ねた場合でも有効であり、この構造を拡張することで数十個のモジュールも作製することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態1および構造説明図である。

【図2】本発明の実施形態2および構造説明図である。

【図3】本発明の構造を用いた4段4列で20直列の大型モジュール構築例

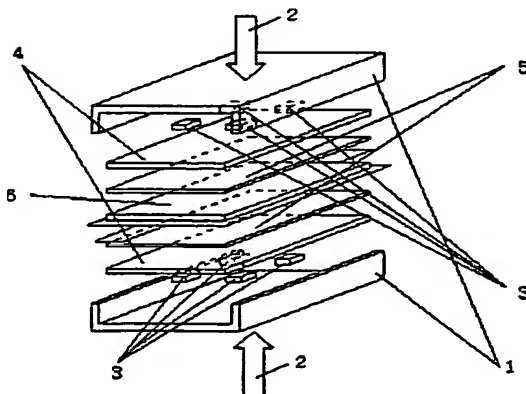
【図4】従来モジュール1の構造説明図である。

【図5】従来モジュール2の構造説明図である。

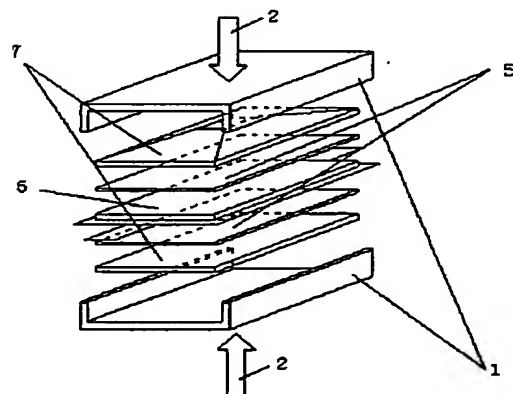
【符号の説明】

- 1 上下カバー
- 2 上下カバーを撓ませて発生させた外力
- 3 外力伝達柱
- 4 セル押さえ板
- 5 ゴムシート
- 6 扁平型二次電池
- 7 外力伝達柱とセル押さえ板を一体成形した外力伝達セル押さえ板
- 8 箱形ケース
- 9 充填材注入部

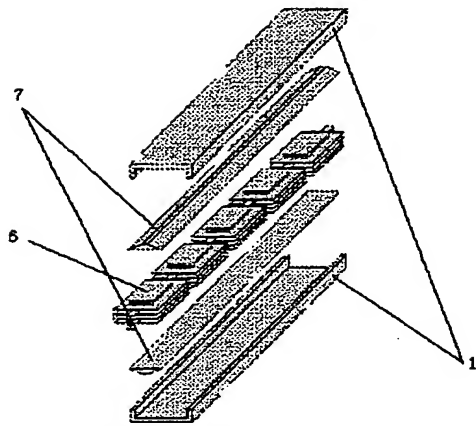
【図1】



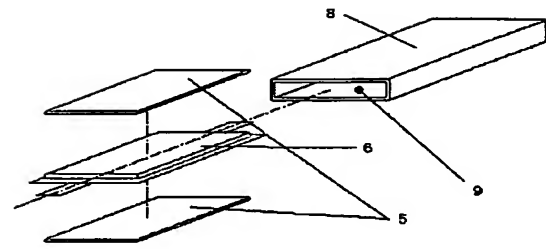
【図2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

